

熱とは

温度が異なる2つの物体が接触するとき、高い温度の物体から低い温度の物体へ移動するエネルギーをいう。
与えられた熱はその物体の内部エネルギーの増加分となるが、内部エネルギーの変化は熱の移動という形だけでなく外部からの仕事としてもおこるから、熱という概念はエネルギーの移動の過程について定義されるもので、物体の状態そのものについてさだまる概念ではない。

断熱壁：熱的作用をさえぎる壁。閉じた系では機械的作用だけ(仕事だけ)伝える。

断熱系：断熱壁で囲まれた系。熱の授受のない系。

断熱変化(断熱過程)：系の行う状態変化のうち熱の授受がないもの。

熱伝導率と電気伝導度

	熱伝導率	比抵抗	両者の積
銀	402	1.55×10^{-8}	6.23×10^{-6}
アルミニウム	237	2.50×10^{-8}	5.92×10^{-6}
鉄	82	8.9×10^{-8}	7.30×10^{-6}
	W/m·K	$\Omega \cdot m$	

熱力学第一法則

①断熱変化の場合

変化の間に系が受ける仕事 $W_{A \rightarrow B}$ は変化の筋道によらない。
(力学的エネルギー保存の法則)

すなわち、 $W_{A \rightarrow B}$ は始めと終わりの状態A, Bのみで定まる。

したがって、

$$W_{A \rightarrow B} = U_B - U_A$$

となる、系の状態で定まる関数(状態量) U が存在する。

U を系の**内部エネルギー**という。

状態量：系の熱平衡状態に応じて定まる物理量。状態の関数。

熱力学第一法則

②断熱変化でない場合

変化の間に系が受ける仕事 $W_{A \rightarrow B}$ は変化の筋道によって異なる。内部エネルギーの変化のうち仕事以外の部分 $Q_{A \rightarrow B}$ を熱とよぶ。

$$U_B - U_A = W_{A \rightarrow B} + Q_{A \rightarrow B}$$

熱力学第一法則(閉じた系)

閉じた系の行う熱力学的過程(変化) $A \rightarrow B$ の間に系が受けとる仕事 W と熱 Q の和は系の内部エネルギーの変化(増加) ΔU に等しい。

$$\Delta U = U_B - U_A = W + Q$$

③微小変化(無限小変化)

$$dU = d'W + d'Q$$

dU : 状態の無限小変化の前後の内部エネルギーの差
(状態量の全微分)

$d'W, d'Q$: 受けとった微小な仕事および熱。

(仕事や熱は状態量ではない)

★状態量の全微分ではないことを強調するため d' を用いる。

○気体の受けとる仕事

外圧 $p^{(e)}$ のもとで気体の体積が dV 変化したとき、気体が受け取る仕事は、

$$d'W = -p^{(e)} dV$$